

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 1月17日

Ichiro SUEHIRO, et al.
MICROLENS ARRAY
Mark Boland
January 15, 2004
1 of 1

Q79446

202-293-7060

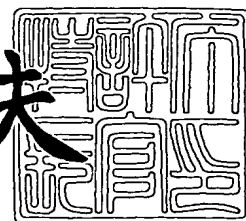
出願番号
Application Number: 特願2003-010408
[ST. 10/C]: [JP2003-010408]

出願人
Applicant(s): 日東電工株式会社

2003年 9月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3079730

【書類名】 特許願

【整理番号】 ND-14-012

【提出日】 平成15年 1月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 1/04

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 - 1 - 2 日東電工株式会社内

 【氏名】 末廣 一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 - 1 - 2 日東電工株式会社内

 【氏名】 貞頼 直樹

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 - 1 - 2 日東電工株式会社内

 【氏名】 掘田 祐治

【特許出願人】

 【識別番号】 000003964

 【氏名又は名称】 日東電工株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100095832

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 細田 芳徳

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 050739

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0101116

【プルーフの要否】 要

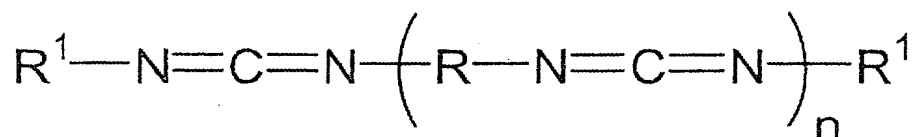
【書類名】 明細書

【発明の名称】 マイクロレンズアレイ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 凸レンズ状の樹脂層を有してなるマイクロレンズアレイであつて、該樹脂層が、以下の一般式（1）：

【化 1】



（式中、R はジイソシアネート残基を、 R^1 はモノイソシアネート残基を表し、n は 1 ～ 100 の整数である）

で表されるポリカルボジイミドの硬化体からなることを特徴とするマイクロレンズアレイ。

【請求項 2】 該樹脂層の屈折率が 1.70 以上である請求項 1 記載のマイクロレンズアレイ。

【請求項 3】 ジイソシアネート残基の 10 モル%以上が芳香族ジイソシアネート残基である、請求項 1 又は 2 記載のマイクロレンズアレイ。

【請求項 4】 ジイソシアネート残基がトリレンジイソシアネート残基、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート残基及びナフタレンジイソシアネート残基からなる群より選ばれる少なくとも 1 種である、請求項 1 又は 2 記載のマイクロレンズアレイ。

【請求項 5】 モノイソシアネート残基が芳香族モノイソシアネート残基である、請求項 1 ～ 4 いずれか記載のマイクロレンズアレイ。

【請求項 6】 芳香族モノイソシアネート残基が 1-ナフチルイソシアネート残基である、請求項 5 記載のマイクロレンズアレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マイクロレンズアレイに関する。

【0002】

【従来の技術】

マイクロレンズアレイは、例えば、図1に示したような小さな凸レンズと凹レンズが多数平面上に積層配列された構造をなしており、高屈折率樹脂層2と低屈折率樹脂層3が、例えば、ガラス板のような透明基板1の間に積層されている。

【0003】

凹レンズ機能を有する層が低屈折率樹脂で構成され、凸レンズ機能を有する層が高屈折率樹脂で構成されているのが一般的である。

【0004】

このようなマイクロレンズアレイは、液晶プロジェクター、ビデオカメラ、ビューファインダー、携帯用テレビなどの光学電子機器に用いられている。

【0005】

従来の高屈折率樹脂としては、実用性のあるものでは、紫外線硬化型のアクリル樹脂やエポキシ樹脂が挙げられる。かかる樹脂の屈折率は1.57～1.68程度であり、当該樹脂を用いた種々のマイクロレンズアレイが知られている（例えば、特許文献1～3参照）。

【0006】

【特許文献1】

特開2000-2803号公報（第3頁）

【特許文献2】

特開2000-272507号公報（第5頁）

【特許文献3】

特開2000-321675号公報（第3頁～第4頁）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、高屈折率樹脂層の屈折率をできるだけ高くして、低屈折率樹脂層の屈折率との差を大きくすればするほど、マイクロレンズアレイの厚さを薄くすることができるとの着想のもとになされたものであり、高屈折率樹脂層の屈折率を

より高くして、従来のものと比べ、より薄膜化されたマイクロレンズアレイを提供することを目的とする。

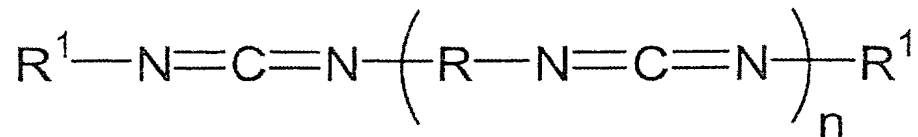
【0008】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明は、

〔1〕 凸レンズ状の樹脂層を有してなるマイクロレンズアレイであって、該樹脂層が、以下の一般式（1）：

【化2】



（式中、Rはジイソシアネート残基を、 R^1 はモノイソシアネート残基を表し、nは1～100の整数である）

で表されるポリカルボジイミドの硬化体からなることを特徴とするマイクロレンズアレイ、

〔2〕 該樹脂層の屈折率が1.70以上である前記〔1〕記載のマイクロレンズアレイ、

〔3〕 ジイソシアネート残基の10モル%以上が芳香族ジイソシアネート残基である、前記〔1〕又は〔2〕記載のマイクロレンズアレイ、

〔4〕 ジイソシアネート残基がトリレンジイソシアネート残基、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート残基及びナフタレンジイソシアネート残基からなる群より選ばれる少なくとも1種である、前記〔1〕又は〔2〕記載のマイクロレンズアレイ、

〔5〕 モノイソシアネート残基が芳香族モノイソシアネート残基である、前記〔1〕～〔4〕いずれか記載のマイクロレンズアレイ、並びに

〔6〕 芳香族モノイソシアネート残基が1-ナフチルイソシアネート残基である、前記〔5〕記載のマイクロレンズアレイ、に関する。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明のマイクロレンズアレイにおける凸レンズ状の樹脂層は、前記一般式（1）で表されるポリカルボジイミドの硬化体からなる高屈折率樹脂層である。当該ポリカルボジイミドは1種若しくは2種以上のジイソシアネートを縮合反応させ、モノイソシアネートで末端封鎖することにより得られる。

【0010】

前記一般式（1）中、Rは、原料として用いられるジイソシアネートの残基を、 R^1 は、同様に原料として用いられるモノイソシアネートの残基を表す。また、nは1～100の整数である。

【0011】

原料であるジイソシアネート及びモノイソシアネートは芳香族系又は脂肪族系のいずれであってもよく、それぞれ芳香族系又は脂肪族系のものを単独で若しくは両者を共に用いることができる。高屈折率樹脂層の屈折率をより高くする観点から、芳香族系のものが好適に使用される。即ち、ジイソシアネート及びモノイソシアネートの少なくとも一方が芳香族系のものを含むか若しくは芳香族系であるか、又はいずれも芳香族系のものであるのが好ましい。中でも、ジイソシアネートが脂肪族系及び芳香族系のものであり、かつモノイソシアネートが芳香族系のものであるのがより好ましく、ジイソシアネート及びモノイソシアネートのいずれもが芳香族系のものであるのが特に好ましい。

【0012】

本発明において用いられるジイソシアネートとしては、例えば、ヘキサメチレンジイソシアネート、ドデカメチレンジイソシアネート、2, 2, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、4, 4'-ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、テトラメチルキシリレンジイソシアネート、イソホロレンジイソシアネート、シクロヘキシルジイソシアネート、リジンジイソシアネート、メチルシクロヘキサ-2, 4'-ジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルエーテルジイソシアネート、2, 6-トリレンジイソシアネート、2, 4-トリレンジイソ

シアネート、ナフタレンジイソシアネート、1-メトキシフェニル-2, 4-ジイソシアネート、3, 3'-ジメトキシ-4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルエーテルジイソシアネート、3, 3'-ジメチル-4, 4'-ジフェニルエーテルジイソシアネート、2, 2-ビス[4-(4-イソシアネートフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパン、2, 2-ビス[4-(4-イソシアネートフェノキシ)フェニル]プロパンなどが挙げられる。

【0013】

中でも、高屈折率の発現とその制御の容易性の観点から、ジイソシアネートとしては、トリレンジイソシアネート、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート及びナフタレンジイソシアネートからなる群より選ばれる少なくとも1種が好適に使用され、ナフタレンジイソシアネートがより好適に使用される。

【0014】

これらのジイソシアネートは単独で若しくは2種以上を混合して用いることができる。

【0015】

原料であるジイソシアネートとしては、用いられる全ジイソシアネート中、芳香族ジイソシアネートが、好ましくは10モル%以上（上限は100%）含まれるものが好適である。当該ジイソシアネートとしては、前記好適なものを用いるのが望ましい。

【0016】

本発明において用いられるモノイソシアネートとしては、例えば、シクロヘキシルイソシアネート、フェニルイソシアネート、p-ニトロフェニルイソシアネート、p-及びm-トリルイソシアネート、p-ホルミルフェニルイソシアネート、p-イソプロピルフェニルイソシアネート、1-ナフチルイソシアネートなどが挙げられる。

【0017】

モノイソシアネートとしては、モノイソシアネート同士間での反応が生じず、かつ効率よくポリカルボジイミドの末端封鎖が進行するという観点から、芳香族

モノイソシアネートが好適に使用され、1-ナフチルイソシアネートがより好適に使用される。

【0018】

これらのモノイソシアネートは単独で若しくは2種以上を混合して用いることができる。

【0019】

末端封鎖に使用されるモノイソシアネートは、使用するジイソシアネート成分100モルに対して1～10モルの範囲で用いるのが好ましい。ジイソシアネート成分100モルに対してモノイソシアネート成分を1モル以上で用いると、得られるポリカルボジイミドの分子量が大きくなりすぎたり架橋反応が生ずることがないため、例えば、ポリカルボジイミド溶液の粘度の上昇ないし当該溶液の固化が生じたり、当該溶液の保存安定性の低下が生ずることがないので好ましい。また、ジイソシアネート成分100モルに対してモノイソシアネート成分を10モル以下で用いると、ポリカルボジイミド溶液の粘度が適度であり、例えば、当該溶液の塗布乾燥によるフィルム成型において良好な成膜を行うことができるので好ましい。モノイソシアネートをジイソシアネート成分に対し前記範囲で用いて末端封鎖したポリカルボジイミドの溶液は、特に保存安定性に優れる。

【0020】

本発明のポリカルボジイミドの製造は、所定の溶媒中、カルボジイミド化触媒の存在下、原料としてのジイソシアネートを縮合反応によりカルボジイミド化させ、モノイソシアネートにより末端封鎖することにより行う。

【0021】

ジイソシアネートの縮合反応の反応温度としては、通常、0～150℃であり、好ましくは10～120℃である。

【0022】

原料のジイソシアネートに脂肪族ジイソシアネートと芳香族ジイソシアネートとを併用する場合は低温で反応させるのが好ましい。反応温度としては、0～50℃が好ましく、10～40℃がより好ましい。反応温度がかかる範囲内であれば、脂肪族ジイソシアネートと芳香族ジイソシアネートとの縮合反応が十分に進

行するので好ましい。

【0023】

脂肪族ジイソシアネートと芳香族ジイソシアネートとからなるポリカルボジイミドに対し、反応溶液中に過剰に存在する芳香族ジイソシアネートを、さらに反応させることを所望する場合、反応温度は40～150℃が好ましく、50～120℃がより好ましい。反応温度がかかる範囲内であれば、任意の溶媒を用いて反応を円滑に進行させることができるので好ましい。

【0024】

反応溶液中のジイソシアネート濃度は5～80重量%であるのが好適である。ジイソシアネート濃度がかかる範囲内にあれば、カルボジイミド化が充分に進行し、また、反応の制御が容易であるので好ましい。

【0025】

モノイソシアネートによる末端封鎖は、ジイソシアネートのカルボジイミド化の初期、中期、末期又は全般にわたり、モノイソシアネートを反応溶液中加入することにより行うことができる。当該モノイソシアネートとしては芳香族モノイソシアネートが好ましい。

【0026】

カルボジイミド化触媒としては、公知のリン系触媒がいずれも好適に用いられる。例えば、1-フェニル-2-ホスホレン-1-オキシド、3-メチル-2-ホスホレン-1-オキシド、1-エチル-2-ホスホレン-1-オキシド、3-メチル-1-フェニル-2-ホスホレン-1-オキシド、或いはこれらの3-ホスホレン異性体などのホスホレンオキシドが挙げられる。

【0027】

ポリカルボジイミドの製造に用いられる溶媒（有機溶媒）としては、公知のものが使用される。具体的には、テトラクロロエチレン、1,2-ジクロロエタン、クロロホルムなどのハロゲン化炭化水素、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン系溶媒、テトラヒドロフラン、ジオキサンなどの環状エーテル系溶媒、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素系溶媒が挙げられる。これらの溶媒は単独で若しくは2種以上を混合し

て用いることができる。また、これらの溶媒は、得られたポリカルボジイミドを溶解する場合にも用いられる。

【0028】

なお、反応の終点は、赤外分光分析（IR測定）によるカルボジイミド構造（ $N=C=N$ ）由来の吸収（ 2140 cm^{-1} ）の観測及びイソシアネート由来の吸収（ 2280 cm^{-1} ）の消失により確認することができる。

【0029】

カルボジイミド化反応の終了後、通常、ポリカルボジイミドは溶液として得られるが、さらにメタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、ヘキサンなどの貧溶媒に得られた溶液を投入し、ポリカルボジイミドを沈澱として析出させ、未反応のモノマーや触媒を取り除いてもよい。

【0030】

また、一旦、沈澱として回収されたポリカルボジイミドの溶液を調製するには、当該沈澱を所定の操作により洗浄し、乾燥を行い、再度有機溶媒に溶解する。このような操作を行うことにより、ポリカルボジイミド溶液の保存安定性を向上させることができる。

【0031】

さらに、ポリカルボジイミド溶液中に副生成物が含まれる場合には、例えば、適当な吸着剤を用い、副生成物を吸着除去して、精製してもよい。吸着剤としては、例えば、アルミナゲル、シリカゲル、活性炭、ゼオライト、活性酸化マグネシウム、活性ボーキサイト、フラスアース、活性白土、分子ふるいカーボンなどが挙げられ、それらの吸着剤は単独で若しくは2種以上を併用することができる。

【0032】

以上より、本発明のポリカルボジイミドが得られる。当該ポリカルボジイミドとしては、高屈折率樹脂層の屈折率をより高くする観点から、主鎖構造が芳香族及び脂肪族ジイソシアネートから構成され、かつ末端封鎖が芳香族モノイソシアネートよりなるものが好適であり、主鎖構造が芳香族ジイソシアネートから構成され、かつ末端封鎖が芳香族モノイソシアネートよりなるものがさらに好適であ

る。

【0033】

具体的には、ポリカルボジイミドとしては、前記一般式(1)のRで表されるジイソシアネート残基中、10モル%以上(上限は100モル%)が芳香族ジイソシアネート残基であるものが好ましく、前記一般式(1)のR¹で表されるモノイソシアネート残基が芳香族モノイソシアネート残基であるものが好ましい。また、該芳香族ジイソシアネート残基としては、トリレンジイソシアネート残基、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート残基及びナフタレンジイソシアネート残基からなる群より選ばれる少なくとも1種が好ましく、ナフタレンジイソシアネート残基がより好ましく、該芳香族モノイソシアネート残基としては、1-ナフチルイソシアネート残基が好ましい。

【0034】

本発明の高屈折率樹脂層は、前記ポリカルボジイミドを、後述するようにして熱硬化することにより得られる。当該高屈折率樹脂層の屈折率としては1.70以上であるのが好ましく、1.70~1.85であるのがより好ましい。当該屈折率は後述の実施例1に記載の方法により測定することができる。なお、高屈折率樹脂層の屈折率は、当該層を構成するポリカルボジイミドの成分、その種類、量等を適宜選定することにより、所望の値に調整することができる。

【0035】

本発明のマイクロレンズアレイは、例えば、図1に示すような構成を有する。図1は、本発明のマイクロレンズアレイの断面図の一例を示すものであり、ガラスや透明プラスチック等の透明基板1の間に高屈折率樹脂層2と低屈折率樹脂層3とが積層された構成を有する。

【0036】

なお、図1に示される構成を有するものの他、本発明のマイクロレンズアレイは、低屈折率樹脂層及び/又は透明基板を積層しない構成を有するものであってもよい。

【0037】

低屈折率樹脂層には、マイクロレンズアレイに従来使用される公知の熱硬化型

樹脂や紫外線硬化型樹脂等からなる樹脂層を使用すればよい。当該樹脂層の屈折率は、通常、1.5以下である。

【0038】

低屈折率樹脂層の調製に使用される樹脂としては、例えば、ポリトリフロクロロエチレン、ポリフッ化ビニリデン、ポリ-4-メチルペンテン-1、セルロースアセテートブチレート、ポリブチルアクリレート、ポリビニルアセテート、ポリプロピレン、セルロースアセテート、ポリオキシメチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルアルコール、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリアクリロニトリル、ポリメタクリロニトリル、ポリイソプレン、ポリ塩化ビニル、エポキシ樹脂等を挙げることができる。低屈折率樹脂層は、これらの樹脂を単独で若しくは2種以上を併用し、使用する樹脂の性質に応じた公知の硬化方法により硬化して調製される。

【0039】

次に、図1に示す本発明のマイクロレンズアレイの製造工程を例に、本発明のマイクロレンズアレイの製造方法を説明する。

【0040】

図1に示すマイクロレンズアレイは高屈折率樹脂層や低屈折率樹脂層等を積層してなるが、その製造（積層）方法としては、従来行われているマイクロレンズアレイの製造方法に従えばよい。当該製造方法としては、特に限定するものではないが、例えば、下記の工程（1）～（3）を含む方法が挙げられる。各製造工程でのマイクロレンズアレイの状態を図2に示す。

【0041】

（1）シート状ポリカルボジイミドの作製

ポリカルボジイミド溶液を公知の方法、例えば、キャストイング、スピンコート、ロールコーティングなどにより、適当な厚さに製膜する。製膜された膜（シート）は、通常、溶媒の除去に必要な温度で乾燥する。即ち、硬化反応を進行させず、乾燥させるよう、好ましくは20～350℃、より好ましくは50～200℃に温度設定して乾燥する。乾燥温度が20℃以上であれば、シート中の溶媒の残存がなく、シートの信頼性が高いので好ましい。一方、乾燥温度が350℃

以下であれば、シートの熱硬化を抑えて十分に乾燥させることができるので好ましい。

【0042】

シートの厚さは後述のスタンプによる成型を考慮すると、 $30 \sim 250 \mu\text{m}$ が好ましい。

【0043】

(2) 凸レンズ状の高屈折率樹脂層の成形

図2(a)に示すようにして、プレス板(熱プレス金属板)4と、もう一方のプレス板4上に設置されたスタンプ6との間に透明基板1及び上記シート状ポリカルボジイミド5を挿入し、加熱・加圧(図2(a)に、その方向を黒矢印で図示)を行うことで、図2(b)のような、透明基板1が積層された、凸レンズ状の高屈折率樹脂層2を成形する。

【0044】

なお、透明基板1及びシート状ポリカルボジイミド5は、個々に挿入してもよいし、また、透明基板1に予めシート状ポリカルボジイミド5を予備熱圧着して密着させたものを挿入してもよい。

【0045】

加熱・加圧の条件としては、好ましくは5秒～3分間、より好ましくは10秒～1分間、好ましくは $100 \sim 250^\circ\text{C}$ 、より好ましくは $120 \sim 200^\circ\text{C}$ で加熱し、好ましくは $0.1 \sim 10 \text{ MPa}$ 、より好ましくは $0.5 \sim 5 \text{ MPa}$ で加圧するという条件が挙げられる。加熱・加圧することで、シート状ポリカルボジイミド5を熱硬化させ、成型を行うことができる。

【0046】

(3) 高屈折率樹脂層上への低屈折率樹脂層及び透明基板の積層

工程(2)で得られた透明基板1が積層された高屈折率樹脂層2上に、公知の積層方法に従って、透明基板1、及び低屈折率樹脂層を構成する前記するような樹脂のシートを順に、若しくは透明基板1に予め低屈折率樹脂層を構成する樹脂のシートを予備熱圧着して密着させたものを積層し、図2(c)のようなマイクロレンズアレイを得る。

【0047】

本発明のマイクロレンズアレイでは、高屈折率樹脂層が前記ポリカルボジイミドの硬化体により形成される。よって、従来使用されている低屈折率樹脂層を用いたとしても、低屈折率樹脂層と高屈折率樹脂層との屈折率の差〔（高屈折率樹脂層の屈折率）－（低屈折率樹脂層の屈折率）〕を、好ましくは0.25以上、より好ましくは0.30以上とすることができる。それゆえ、高屈折率樹脂層の凸レンズ状の山の高さ（レンズ部層の厚さ）を低く（薄く）することができ、低屈折率樹脂層を従来のものと同様としてもマイクロレンズアレイをより薄膜化することができる。

【0048】

なお、本発明のマイクロレンズアレイの光透過率としては、光の通過時の光学的なロスを極力なくするという観点から、好ましくは80%以上、より好ましくは90%以上である。光透過率は後述の実施例1に記載の方法により測定することができる。

【0049】

【実施例】

次に、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明は当該実施例のみに限定されるものではない。

【0050】

なお、以下において、合成反応は全て窒素気流下で行った。IR測定は、FT／IR-230（日本電子製）を用いて行った。また、図3に、（a）実施例及び比較例に使用したスタンプの断面図を、（b）実施例及び比較例のマイクロレンズアレイの高屈折率樹脂層の断面図を、（c）実施例及び比較例のマイクロレンズアレイの断面図を示す。

【0051】

実施例1

以下の様にしてポリカルボジイミドの製造を行った。即ち、攪拌装置、滴下漏斗、還流冷却器、温度計を取り付けた500mLの四つ口フラスコにトリレンジイソシアネート（異性体混合物：三井武田ケミカル製T-80）を29.89g

(171.6 mmol)、4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネートを94.48 g (377.52 mmol)、ナフタレンジイソシアネートを64.92 g (308.88 mmol)、トルエンを184.59 g 入れ、混合した。

【0052】

さらに、1-ナフチルイソシアネートを8.71 g (51.48 mmol)と3-メチル-1-フェニル-2-ホスホレン-2-オキシドを0.82 g (4.28 mmol) 添加し、攪拌しながら100℃に昇温し、2時間保持した。

【0053】

反応の進行はIR測定により確認した。具体的にはイソシアネートのN-C-O伸縮振動(2280 cm^{-1})の吸収の減少とカルボジイミドのN=C=N伸縮振動(2140 cm^{-1})の吸収の増加を観測した。IR測定にて反応の終点を確認し、反応液を室温まで冷却することによってポリカルボジイミド溶液を得た。なお、ポリカルボジイミドのジイソシアネート残基の100モル%が芳香族ジイソシアネート残基であった。また、一般式(1)におけるnは15~77で分布していた。

【0054】

次いで、上記ポリカルボジイミド溶液を剥離剤(フッ素化シリコーン)で処理したポリエチレンテレフタレートフィルムからなるセパレータ(厚さ $50\text{ }\mu\text{m}$) [東レ(株)製]の上に塗布した。これを、130℃にて1分間加熱した後、150℃で1分間加熱してフィルム状サンプル(フィルム厚さ $50\text{ }\mu\text{m}$)を得た。

【0055】

得られたフィルム状サンプルを $1\text{ cm}\times 2\text{ cm}$ のサイズに切断し、このフィルム状サンプルを150℃及び175℃のキュア炉にてそれぞれ硬化させ、得られたフィルムの屈折率を多波長アッペ屈折率計(ATAGO社製DR-M4)で波長589 nmにて測定した。その結果、150℃で1時間硬化させたサンプルの屈折率は1.748、175℃で1時間硬化させたサンプルの屈折率は1.744であった。

【0056】

前記フィルム状サンプルと、透明基板としての厚さ0.25 mmの石英板を、

径〔図3 (a)〕 $100\mu\text{m}$ 、ピッチ〔図3 (a)〕 $250\mu\text{m}$ 、凹部深さ〔図3 (a)〕 $10\mu\text{m}$ のスタンプ及びプレス金属板の間に挿入し、 200°C 、 1.5MPa で1分間成型を行った。次いで、低屈折率樹脂層を構成する樹脂として紫外線硬化型エポキシ樹脂（硬化体の屈折率 1.46 ）を、その上に前記石英板を積層し、マイクロレンズアレイを作製（ 150°C 、1時間硬化）した。レンズ部層の厚さ〔図3 (b)〕は $10\mu\text{m}$ 、高屈折率樹脂層の厚さ〔図3 (b)〕は $30\mu\text{m}$ であった。また、マイクロレンズアレイの全厚〔図3 (c)〕は $550\mu\text{m}$ であった。高屈折率樹脂層の屈折率は 1.748 であるので、低屈折率樹脂層と高屈折率樹脂層との屈折率の差は 0.288 であった。

【0057】

このマイクロレンズアレイの光透過率を、分光光度計（大塚電子製MCPD-3000）にて波長 450nm で測定したところ、 84% であった。

【0058】

実施例2

以下の様にしてポリカルボジイミドの製造を行った。即ち、攪拌装置、滴下漏斗、還流冷却器、温度計を取り付けた 500mL の四つ口フラスコに4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネートを 89.01g （ 355.68mmol ）、ナフタレンジイソシアネートを 24.92g （ 118.56mmol ）、ヘキサメチレンジイソシアネートを 44.87g （ 266.76mmol ）、トルエンを 216.56g 添加し、混合した。

【0059】

さらに、1-ナフチルイソシアネートを 7.52g （ 44.46mmol ）と3-メチル-1-フェニル-2-ホスホレン-2-オキsidを 0.71g （ 3.705mmol ）添加し、これを 25°C で3時間攪拌した後、攪拌しながら 100°C に昇温し、2時間保持した。

【0060】

実施例1と同様に、IR測定にて反応の終点を確認し、反応液を室温まで冷却することによってポリカルボジイミド溶液を得た。なお、ポリカルボジイミドのジイソシアネート残基の $64\text{mol}\%$ が芳香族ジイソシアネート残基であった。ま

た、一般式 (1) における n は 15 ~ 77 で分布していた。

【0061】

次いで、上記ポリカルボジイミド溶液を用い、実施例 1 と同様にして、フィルム状サンプル（フィルム厚さ $50\ \mu\text{m}$ ）を得た。

【0062】

実施例 1 と同様にして硬化後、フィルム状サンプルの屈折率を実施例 1 と同様にして測定したところ、 150°C で 1 時間硬化させたサンプルの屈折率は 1.725、 175°C で 1 時間硬化させたサンプルの屈折率は 1.723 であった。

【0063】

また、実施例 1 と同様にしてマイクロレンズアレイ（ 150°C 、1 時間硬化）を作製した。高屈折率樹脂層の屈折率は 1.725 であるので、低屈折率樹脂層と高屈折率樹脂層との屈折率の差は 0.265 であった。レンズ部層の厚さ及び高屈折率樹脂層の厚さは実施例 1 のものと同様であったが、マイクロレンズアレイの全厚は $560\ \mu\text{m}$ であった。このマイクロレンズアレイの光透過率は 80% であった。

【0064】

比較例 1 及び 2

高屈折率樹脂層を構成する樹脂に α -ナフチル（メタ）アクリレート（硬化体の屈折率 1.67）を、低屈折率樹脂層を構成する樹脂に実施例 1 と同じエポキシ樹脂（硬化体の屈折率 1.46）を使用し、実施例 1 と同様にしてマイクロレンズアレイを作製した。高屈折率樹脂層の屈折率は 1.67 であるので、低屈折率樹脂層と高屈折率樹脂層との屈折率の差は 0.21 であった。

【0065】

異なる凹部深さを有するスタンプを用い、レンズ部層の厚さを変化させたマイクロレンズアレイを種々作製し、個々のマイクロレンズアレイの波長 $450\ \text{nm}$ での光透過率を測定した結果、実施例 1 のマイクロレンズアレイの光透過率 84% と同等にするためには、本比較例のマイクロレンズアレイ（比較例 1）では、レンズ部層の厚さを $13\ \mu\text{m}$ とする必要がある（全厚 $560\ \mu\text{m}$ ）。

【0066】

また、実施例 2 のマイクロレンズアレイの光透過率 80% と同等にするためには、本比較例のマイクロレンズアレイ（比較例 2）では、レンズ部層の厚さを $12.5\mu\text{m}$ とする必要があった（全厚 $570\mu\text{m}$ ）。

【0067】

以上の実施例及び比較例の比較から、本発明によれば、レンズ部層の厚さを 20% 以上薄くしたマイクロレンズアレイが得られることが分かる。

【0068】

【発明の効果】

本発明によれば、従来のものと比べ、より薄膜化されたマイクロレンズアレイが提供される。かかるマイクロレンズアレイは、液晶プロジェクター、ビデオカメラ、ビューファインダー、携帯用テレビなどの光学電子機器に好適に使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、本発明のマイクロレンズアレイの一例を示す断面図である。

【図 2】

図 2 は、本発明のマイクロレンズアレイの一例の各製造工程での該アレイの状態 (a) ~ (c) を示す。

【図 3】

図 3 は、(a) 実施例及び比較例に使用したスタンプの断面図、(b) 実施例及び比較例のマイクロレンズアレイの高屈折率樹脂層の断面図、並びに (c) 実施例及び比較例のマイクロレンズアレイの断面図である。

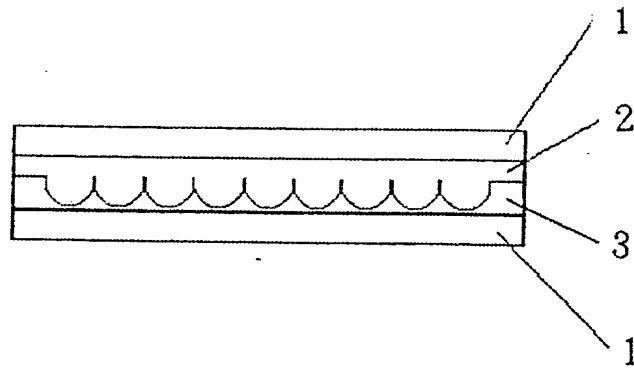
【符号の説明】

- 1 透明基板
- 2 高屈折率樹脂層
- 3 低屈折率樹脂層
- 4 プレス板
- 5 シート状ポリカルボジイミド
- 6 スタンプ

【書類名】

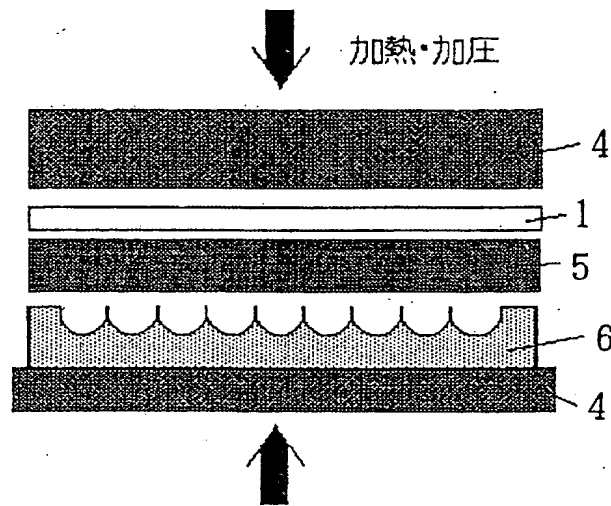
図面

【図 1】.

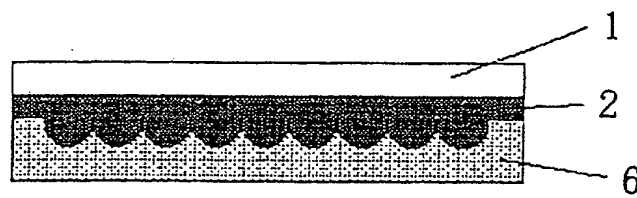


【図 2】

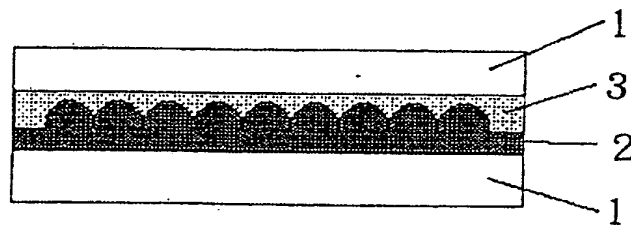
(a)



(b)

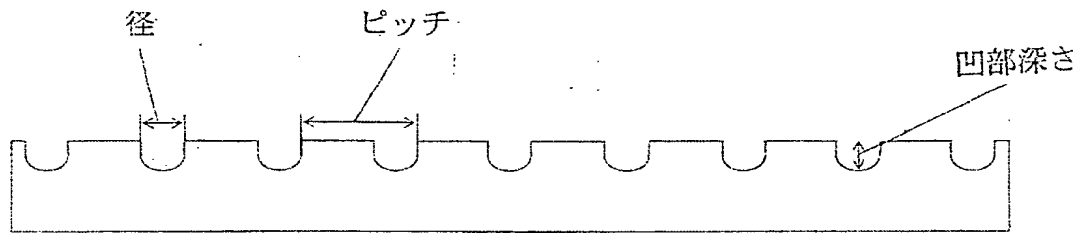


(c)

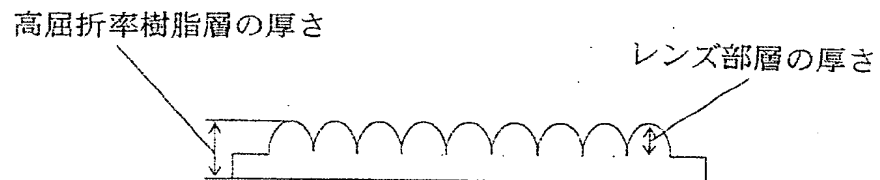


【図 3】

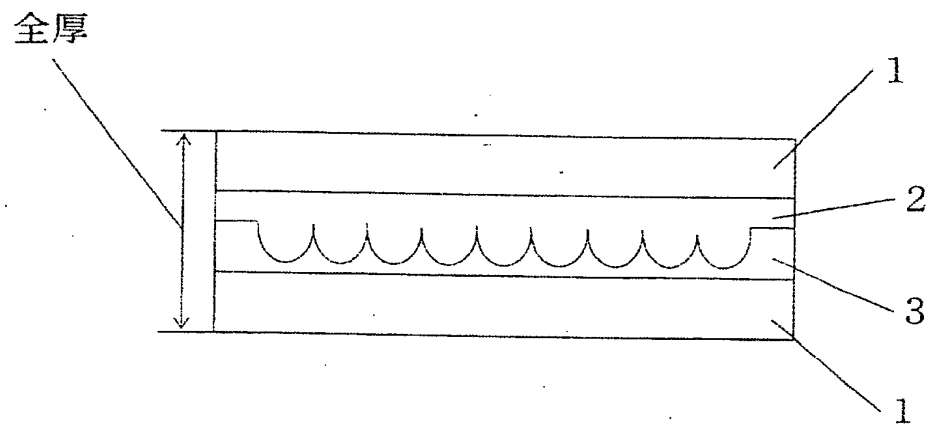
(a)



(b)



(c)





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

特定の樹脂層の屈折率が従来のものに比べて高い、より薄膜化されたマイクロレンズアレイを提供すること。

【解決手段】

凸レンズ状の樹脂層を有してなるマイクロレンズアレイであって、該樹脂層が特定の一般式で表されるポリカルボジイミドの硬化体からなることを特徴とするマイクロレンズアレイ。

【選択図】 なし

【書類名】 手続補正書
【整理番号】 ND-14-012
【提出日】 平成15年 2月20日
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】
【出願番号】 特願2003- 10408
【補正をする者】
【識別番号】 000003964
【氏名又は名称】 日東電工株式会社
【代理人】
【識別番号】 100095832
【弁理士】
【氏名又は名称】 細田 芳徳

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許願

【補正対象項目名】 発明者

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1-1-2 日東電工株式会社内

【氏名】 末廣 一郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1-1-2 日東電工株式会社内

【氏名】 貞瀬 直樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1-1-2 日東電工株式会社内

【氏名】 堀田 祐治

【その他】 平成15年1月17日付けで提出の本件願書の発明者の欄に「堀田 祐治」と記載されておりますが、これは「堀田 祐治」を誤って表示されたものであります。そこで、願書における発明者「堀田 祐治」を「堀田 祐治」と補正する次第です。

【プルーフの要否】 要

特願 2003-010408

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003964]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

氏 名

日東電工株式会社